

水冷却固体増殖テストブランケットシステム開発の現況 Current Status of Development of Water Cooled Ceramic Breeder Blanket System

廣瀬貴規、谷川尚、中島基樹、権暁星、宮田訓、佐藤聡、河村繕範、山西敏彦
T. Hirose, H. Tanigawa, M. Nakajima, H.S. Gwon, S. Miyata, S. Satou,
Y. Kawamura, T. Yamanishi

原子力機構
JAEA

緒言

テストブランケットシステム (TBS) は、ITER の重要ミッションであるエネルギー変換および燃料トリチウム増殖機能の実証を担う。我が国は原型炉ブランケットのモックアップとして、水冷却固体増殖 (WCCB) 方式のシステムを開発している。本稿では、WCCB-TBSの構成および計画を概説するとともに、開発の現況について報告する。

WCCB-TBSの構成

WCCB-TBSは、以下の機器により構成される。

- 1) テストブランケットモジュール (TBM) および遮蔽体からなるTBMセット
- 2) 水冷却システム
- 3) トリチウム回収システム
- 4) 計測制御システム
- 5) 接続配管

2)から4)は補機システムと呼ばれ、TBMと主要な機器は接続配管によって接続される。接続配管は、他の機器の搬入に先駆けて、建屋建設と同時の敷設が必要であることから、国内機関からITER機構にその調達責任が移譲された。

計画および現況

我が国はITERにおいて、1号機から3号機まで3機のTBMを試験する計画を有している (図1)。1号機ではH-Heプラズマ運転期の非放射線環境において、電磁力等の負荷に耐える事を実証し設計手法の妥当性を検証する。続く2号機ではD-DおよびD-Tプラズマ運転期にトリチウム増殖と熱エネルギーの取り出しを実証する。最後の3号機ではD-Tプラズマの長時間燃焼により発電機能を実証する計画である。

2014年11月、他の物納機器における調達取決めに相当するTBM取決めが、我が国とITER機構

の間で締結された。この取り決めでは、TBM-1号機および補機システムに関する設計、製作、輸送にかかるITER機構と我が国の権利義務関係を具体的に定めたものである。

TBSの持込みには、概念設計、予備設計および最終設計の各設計段階において、設計審査が計画されており、2015年2月にはWCCB-TBSを対象とした概念設計審査が行われた。

概念設計審査では、予備設計活動への移行前に解決すべき技術課題として、以下の3件が挙げられた。

- 1) TBM一次冷却水の放射化による配管周辺の放射線量評価を実施すること
- 2) 水冷却システムにおける熱交換器を介した二次冷却システムへのトリチウム透過・漏洩量の評価を行うこと
- 3) TBMを対象とした電磁力解析手法について、ITERが定める指針への適合性を示すこと

いずれの技術課題についても解決の見通しを得ており、ITER機構による課題解決の確認を以って、2015年度内に概念設計期間を完了する計画である。現在、TBS開発活動は、これらの技術課題の解決に向けた作業を中心に進めている。

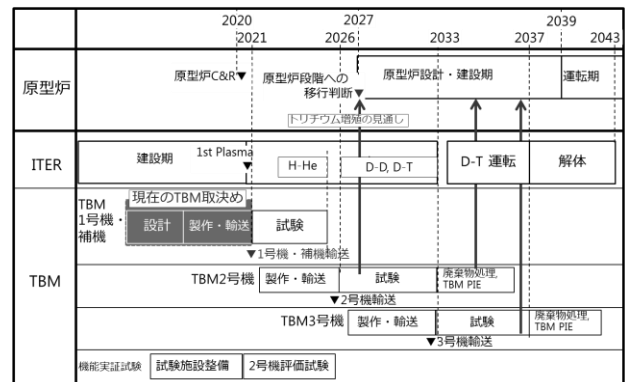


図 TBM試験計画